



DEUTSCHES
PATENTAMT

11 DE 29 05 441 C 3

B 44 F 1/12

D 21 H 5/10
B 41 J 3/04

21	Aktenzeichen:	P 29 05 441.9-45
22	Anmeldetag:	13. 2. 79
43	Offenlegungstag:	21. 8. 80
44	Bekanntmachungstag:	25. 9. 80
45	Veröffentlichungstag:	14. 5. 81

71 Patentinhaber:

GAO Gesellschaft für Automation und Organisation mbH,
8000 München, DE

72 Erfinder:

Schneider, Dipl.-Chem. Dr., Walter, 8160 Miesbach, DE;
Leiderer, Dr.rer.nat., Paul, 8056 Neufahrn, DE; Holbein,
Dipl.-Phys., Hans-Jürgen, 8000 München, DE

56 Entgegenhaltungen:

GB	12 64 781
GB	6 96 673
US	38 80 706

DE 29 05 441 C 3

54 Verfahren zur Herstellung von Wertpapier mit gedruckten Echtheitskennzeichen in einer Papierschicht

DE 29 05 441 C 3

Inhaltsansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines Wertpapiers mit Echtheitsmerkmalen in Form von Farbmustern, die sich im Inneren der Papierschicht befinden und die während der Blattbildung aufgespritzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Muster außerhalb der Pulpe zwischen den Sieben einer Mehrsiebpapiermaschine im freien Flüssigkeitsstrahl aufgebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster mit einem Tintenstrahlschreiber aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintenstrahlschreiber als Matrixschreiber ausgeführt ist und das Düsenstück des Tintenstrahlschreibers bereits durch die Ausführung seiner Bohrungen das zu erzeugende Zeichen fest vorgegeben enthält.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Zeichengenerator für den Tintenstrahlschreiber ein Mikroprozessor-System verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintenstrahlschreiber während des Aufspritzens senkrecht zur Transportrichtung des Blattes bewegt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Muster aus fluoreszierenden und/oder magnetischen und/oder elektrisch leitenden Materialien gebildet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Muster in Form eines Balkencodes oder alphanumerischer Zeichen dargestellt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Muster in Form einer laufenden Seriennummer dargestellt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—8, dadurch gekennzeichnet, daß die Muster durch Unterbrechungen und/oder eine bestimmte geometrische Form Träger einer codierten Information sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Wertpapier mit Echtheitsmerkmalen in Form von Farbmustern, die sich im Inneren der Papierschicht befinden.

Im Sinne der Erfindung sind Ausweise, Kreditkarten und Urkunden mit Wertpapieren, wie Banknoten, Scheckkarten, Pässen, Scheckformularen, Aktien, Briefmarken, Flugscheinen u. ä., gleichwertig. Die vereinfachende Benennung Sicherheitspapier oder Wertpapier schließt deshalb im folgenden stets Dokumente der genannten Art mit ein.

Derartige Dokumente von hohem Wert müssen in bezug auf ihre Originalität und Herkunft einwandfrei identifizierbar sein, weil ihr Materialwert nur Bruchteile des Handelswertes ausmacht. Die Identifizierbarkeit wird u. a. durch besondere nur für den Echtheitsnachweis verwendete Kennzeichen erreicht. Im Idealfall sind diese Echtheitskennzeichen nicht oder nur mit sehr großen Aufwand nachahmbar und nicht verfälschbar. Ihr Vorhandensein in der vorgesehenen Form garan-

tieren deshalb die Echtheit des Sicherheitspapiers. Je näher ein Echtheitsmerkmal an das Ideal »nicht verfälschbar« und »nicht nachahmbar« heranreicht, um so größer ist sein Wert für die Echtheitssicherung.

In der Vergangenheit haben sich besonders diejenigen Echtheitsmerkmale bewährt, die nur während der Herstellung in das Sicherheitspapier eingebracht werden können. Derartige Merkmale sind z. B. Wasserzeichen, Sicherheitsfäden, chemisch reagierende Zusätze und Melierfasern. Diese Merkmale eignen sich besonders für die üblicherweise vorgenommene visuelle Echtheitsprüfung von Sicherheitspapieren. Obwohl diese Merkmale visuell erkennbar sind, garantieren sie eine hohe Sicherheit, weil das mit diesen Merkmalen ausgestattete Papier nur in aufwendigen Maschinen hergestellt werden kann, zu denen der Fälscher keinen Zugang hat und deren Kauf oder Nachbau sich für Fälschungszwecke schon wirtschaftlich nicht lohnt.

Eine weitere Erhöhung der Sicherheit kann erreicht werden, wenn man die im Papier vorgesehenen Echtheitsmerkmale ausschließlich an genau definierten Stellen einbringt. Der Fälscher hat dann neben der Schwierigkeit, das Merkmal selber herzustellen, die zusätzliche Erschwernis, dasselbe an genau definierten Stellen ins Papier zu bringen. Dadurch wird der Aufwand weiter erhöht und die Wirtschaftlichkeit der Fälschung zusätzlich in Frage gestellt.

In der Praxis werden derartige Maßnahmen vornehmlich bei der Herstellung hochwertiger Wertpapiere, z. B. bei Banknoten getroffen. Dabei ist es üblich, Wasserzeichen oder Sicherheitsfäden in bestimmte Bereiche des Sicherheitspapiers zu plazieren. Aus der Patentliteratur ist es darüber hinausgehend bekannt, Melierfasern in bestimmten Bereichen, insbesondere in Form von Streifen, zu lokalisieren.

Im Gegensatz dazu ist es bisher nicht gelungen, Chemikalien, Farbstoff oder andere Identifikationsmittel beliebig lokalisiert in die Papierbahn einzubringen. Derartige Merkmalstoffe werden deshalb entweder dem Papierstoff selbst oder der Oberflächenpräparation des Papiers zugesetzt und sind deshalb stets verstreut in der gesamten Papiermasse bzw. auf der gesamten Oberfläche des Papiers vorhanden.

Gerade für Sicherheitspapiere, die sowohl visuell als auch automatisch identifizierbar sein sollen, ist es erstrebenswert, Merkmale, wie Farbstoffe oder Chemikalien, plaziert in das Papier einzubringen. Grundsätzlich sind Sicherheitspapiere mit Mustern aus Farbstoffen im Inneren der Papierschicht schon seit langem bekannt. Die GB-PS 160 aus dem Jahre 1859 lehrt ein derartiges Wertpapier herzustellen. Dazu wird eine erste Lage Papierbrei mit dem Sieb von Hand geschöpft. Anschließend wird diese Lage im Sieb mit einer Schablone bedeckt und auf die von der Schablone freigelassenen Stellen mit einer Bürste eine Farbpaste aufgetragen. Nach Entfernen der Schablone wird eine zweite Lage Papierbrei geschöpft. Der so entstandene Bogen wird gegautscht und zeigt ein auch im Durchlicht sichtbares Farbmuster im Inneren der Papierbahn, das dem Zugriff von außen weitgehend entzogen ist.

Ein auf diese Weise hergestelltes Sicherheitspapier weist neben den besonderen von der vollständigen Einbettung im Wertpapier herrührenden Vorteilen auch schwerwiegende Nachteile auf. So ist die Herstellung wegen der Handschöpfung und der Bearbeitung mit Schablonen sehr arbeitsintensiv, teuer und deshalb für Großserien nicht einsetzbar.

Ferner ist an den Stellen, an denen die zähflüssige

Farbpaste aufgetragen, die Vernetzung der Papierschicht beeinträchtigt, besonders beim Einbringen großflächiger Muster in das Sicherheitspapier macht sich dies nachteilig bemerkbar, da sich das Sicherheitspapier mit dem Fachmann bekannten Methoden zumindest im Bereich der Muster in zwei Lagen aufspalten läßt, weshalb Manipulationen nicht auszuschließen sind.

Ein weiteres Beispiel für die Herstellung derartiger Sicherheitspapiere ist in der DE-PS 16 595 genannt. Sie beschreibt ein Sicherheitspapier, das aus zwei aufeinandergeklebten Bögen besteht, die mit Mehrfarbendruck auf den Innenflächen ausgestattet sind. So gefertigtes Papier ist vorgesehen für Schecks und Wertpapiere. Das Merkmal dient neben dem Nachweis der Echtheit auch der Erkennung von Radierversuchen. Wenn man an den Aufschriften über dem Innendruck radiert, trägt man nämlich notwendigerweise Papiermasse ab, wodurch der Innendruck deutlich hervortritt und damit den Verfälschungsversuch anzeigt.

Ein aus zwei verklebten Papierschichten aufgebautes Wertpapier entspricht allerdings heutzutage ebenfalls nicht den Anforderungen, die an ein Sicherheitspapier gestellt werden. Derartige Papiere sind ebenso zu leicht durch chemische oder auch durch mechanische Methoden in ihre einzelnen Schichten zu zerlegen und anschließend zu verfälschen.

Aus der DE-PS 2 44 479 ist außerdem ein Beispiel der Papierherstellung bekannt, bei dem die Markierungsstoffe ohne Unterbrechung der Papierherstellung ins Innere des Papiers eingebracht werden.

Diese Patentschrift beschreibt eine Vorrichtung, in der zwischen zwei Papierlagen gefärbte Fasern eingestreut und die beiden Lagen dann anschließend zu einem einschichtigen Papier zusammengegaustet werden. Die Papiermaschine ist als eine Kombination aus einer Langsiebmaschine mit einer Rundsiebmaschine ausgeführt. Mit der Langsiebmaschine wird eine erste Lage Papierbrei geschöpft, die man noch auf dem Langsieb mit gefärbten Fasern bestreut. Danach wird die mit Fasern bestreute Bahn zum Sieb der Rundsiebmaschine geführt und dort mit einer zweiten Lage bedeckt.

Durch diese Maßnahme wird zwar der bereits erwähnte Mangel des bekannten Verfahrens behoben, bei dem an den mit dem Merkmal markierten Stellen die Vernetzung des Sicherheitspapiers gestört ist. Von einer plazierten und definierten Kennzeichnung mit eindeutig identifizierbaren Merkmalen kann aber auch hier nicht die Rede sein.

Aus der GB-PS 6 96 673 ist ferner ein Verfahren zur Herstellung von Wertpapier bekannt, wobei die Echtheitsmerkmale in Form von Farbmustern im Inneren der Papiermasse angeordnet sind. Das bekannte Verfahren besteht darin, daß bei einer Einzylinder-Rundsiebmaschine in der Pulpe an einer Stelle, an der die Blattbildung etwa zur Hälfte fortgeschritten ist, ein Farbstoff, Pigment oder eine Tinte in Lösung oder Suspension in das Faservlies eingespritzt wird. Das Lösungsmittel darf mit Wasser nicht mischbar sein. Zum Aufspritzen werden Düsen, insbesondere Vorrichtungen nach Art einer Injektionsspritze verwendet.

Da mit dem bekannten Verfahren das Farbmuster innerhalb der Pulpe auf bzw. in das sich bildende Faservlies eingebracht werden muß, ist es unmöglich, gezielte scharfe Konturen, beispielsweise eine Schrift mit einer Höhe von 1 mm herzustellen. Die Pulpe ist infolge ihres Leimanteils eine kolloidale Lösung, d. h. hat

eine erhebliche Viskosität, sie enthält darüber hinaus die Zellulosefasern und wird durch Strömungen und Wirbel ständig in Bewegung gehalten. In einem solchen Milieu kann kein scharf umgrenztes geometrisches Muster oder dergleichen erzeugt werden.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß mit Fortgang des Blattbildungsprozesses sich die Pulpe ständig mit den in Richtung Faservlies gespritzten Farbstoffen anreichert bzw. anfärbt. Die Farbstoffanreicherung der Pulpe führt schließlich dazu, daß das Papier in seiner Gesamsubstanz eingefärbt wird bzw. mit dem Merkmalstoff versehen wird.

Aus dem Stand der Technik kann man erkennen, daß der Grundgedanke, Farbmarkierungen im Inneren des Papiers vorzusehen und die sich daraus ergebenden Vorteile seit langem bekannt sind. Es fehlt auch nicht an Versuchen, derartige Echtheitskennzeichen bei der automatischen Herstellung von Wertpapier zu verwenden. Trotz vieler Versuche wurde jedoch bis heute noch kein Verfahren bekannt, mit dem ohne wesentliche Beeinträchtigung der Faservernetzung in modernen Herstellungsanlagen Wertpapier mit im Inneren angeordneten Sicherheitsmarkierungen der genannten Art hergestellt werden können, die farblich und figürlich beliebig variierbar sind.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Wertpapiers zu schaffen, das Echtheitsmerkmale in Form von Farbmustern beliebiger Konfiguration und Farbgebung aufweist, die sich in einer inneren Ebene des Papiers befinden. Das Papier soll dabei spaltungssicher sein und in seiner Homogenität und Konsistenz einem Papier ohne Echtheitsmerkmale entsprechen.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Hauptanspruchs genannten Merkmale gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

Das mustergetreue Aufspritzen von Farbstoffen zur Kennzeichnung von Sicherheitspapieren ist bereits bekannt. So beschreibt z. B. die DE-OS 25 23 112 ein Verfahren, bei dem Bankschecks anhand eines mit Tintenstrahlschreibern oder -druckwerken aufgedruckten Balkencodes automatisch bearbeitet werden. In diesem Verfahren wird jedoch, ebenso wie in anderen bekanntgewordenen Fällen, der Tintenstrahldrucker lediglich zum Aufschreiben einer Information auf die Oberfläche eines fertigen Wertpapiers benutzt.

Durch die Erfindung ist erstmals die Herstellung eines Wertpapiers möglich, bei dem während der Papierherstellung und ohne den Produktionsprozeß zu unterbrechen auch laufend in Form und Farbe veränderbare beliebig ausgebildete Kennzeichen in einer inneren Ebene des Papiers eingebracht werden können und bei dem aufgrund des auch im Bereich der Kennzeichen vorliegenden ungestörten Papieraufbaus nachträgliche Veränderungen der Echtheitskennzeichen ohne Zerstörung des Papiers nicht möglich sind.

Diese Vorteile sind vor allem durch folgende Eigenschaften der Tintenstrahlschreiber erreichbar:

1. Die von Tintenstrahldruckwerken verarbeiteten Tinten sind sehr dünnflüssig; sie färben deshalb zwar die Fasern an, beeinflussen aber in keiner Weise die Vernetzung der Fasern und damit die homogene Schichtbildung.
2. Tintenstrahldruckwerke üben keine Belastung auf die noch schwammige und mechanisch nicht belastbare Schicht aus.
3. Tintenstrahldrucker sind sehr schnell arbeitende

Matrixdrucker mit elektronischer Ansteuerung; deshalb können auch beliebige Muster in das Sicherheitspapier eingebracht werden.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 schematisch ein Sicherheitspapier mit einem Echtheitsmerkmal,

Fig. 2 das gleiche Sicherheitspapier im Querschnitt,

Fig. 3 schematisch eine andere Ausführung des Sicherheitspapiers mit einem Balkencode als Echtheitsmerkmal,

Fig. 4 schematisch eine weitere Ausführung des Sicherheitspapiers mit einem sicherheitsfadenähnlichen Echtheitsmerkmal,

Fig. 5 schematisch eine weitere Ausführung eines Sicherheitspapiers, bei dem ein Wasserzeichen mit einem Rahmenmuster umgeben ist,

Fig. 6a und 6b im Schema Papiermaschinen für das Herstellungsverfahren des Sicherheitspapiers,

Fig. 7 im Schema ein handelsübliches Tintenstrahlschreibwerk, welches beim Herstellverfahren von Sicherheitspapier angewendet werden kann.

Fig. 1 stellt ein erfindungsgemäßes Wertpapier 1 dar, welches bei Durchsicht in der linken unteren Ecke eine Serien-Nr. erkennen läßt. Das Wertpapier, das in Fig. 2 im Querschnitt dargestellt ist, besteht aus einer Papierschicht, die bei der Herstellung in zwei Schritten geschöpft worden ist. Im ersten Schritt wird eine Teilmenge des Papierbreis geschöpft und sofort anschließend durch den Tintenstrahldrucker 4 platziert mit dem Merkmalstoff versehen; anschließend wird in einem zweiten Schritt die Papierbahn auf die vorgesehene Bahndicke gebracht, entwässert und gegautscht. Das fertig hergestellte Wertpapier enthält einen Innendruck aus dem Merkmalstoff, der durch seine spezifischen visuellen und/oder anderen physikalischen Eigenschaften nachweisbar ist. Es ist wegen seiner, auch im Merkmalsbereich, homogenen Faservernetzung nicht spaltbar und deshalb vor Verfälschungsversuchen in ganz besonderer Weise geschützt.

Im einfachsten Fall druckt man Balken — Fig. 3 —. Auf diese Weise können bereits Informationen durch einen der bekannten Codes in das Wertpapier eingebracht werden. Balkencodes 2a sind besonders vorteilhaft, wenn die Information mit handelsüblichen Automaten gelesen werden soll. Das Aufdrucken der Information ist andererseits bei Verwendung von Tintenstrahldruckwerken keineswegs auf derart einfach geformte Zeichen beschränkt.

Mit handelsüblichen »Ink-Jet-Druckern« ist es bereits möglich, alphanumerische Zeichen und andere kompliziertere Muster zu drucken. In diesem Zusammenhang ist besonders die Individualisierung durch eine fortlaufende Serien-Nr. von Interesse. Man nutzt dabei die Vorteile, die durch das Ansteuern des Tintenstrahldruckers mit digitalen elektrischen Signalen zu erzielen sind. Grundsätzlich ist aber jede Art von Computergrafik als Innendruck in die Papierschicht einbringbar. Als eine vorteilhafte Ausführung sei z. B. das Aufzeichnen des Handelswertes genannt; z. B. kann man Banknoten mit einem Innendruck von Währungseinheiten und Geldbetrag ausstatten.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung kann das Merkmal auch in Form einer sicherheitsfadenähnlichen Linie eingebracht werden. In Fig. 4 ist eine derartige Sicherheitslinie 2b dargestellt; sie kann im Gegensatz zu üblichen Sicherheitsfäden beliebige

Konturen besitzen, z. B. auch wellenförmig sein. Gegenüber herkömmlichen Sicherheitsfäden besitzt die neue Sicherheitslinie den wichtigen Vorteil, daß man sie nicht aus dem Wertpapier herausziehen oder auf andere Weise vom Papier trennen kann. Diese Linie kann auch durch Unterbrechungen oder dergl. jederzeit so ausgebildet werden, daß sie codierte Informationen trägt.

Es ist auch möglich, die zum Drucken verwendete Tinte mit magnetischen oder elektrischen Eigenschaften auszustatten, welche mit geeigneten Sensoren nachgewiesen werden können.

So liegt es durchaus im Rahmen dieser Erfindung, einen magnetisierbaren oder eine elektrisch leitende Sicherheitslinie von beliebiger Kontur als Innendruck in die Faserschicht eines Wertpapiers zu bringen. Gleichermäßen wertvoll ist es, das Merkmal mit fluoreszierender Tinte zu drucken.

Die genannten physikalischen Eigenschaften ermöglichen eine einfache und sichere automatische Prüfung des Wertpapiers, während farbige Tinten ihren Wert bei der visuellen Prüfung eingebrachter Muster besitzen.

Das Auflösungsvermögen von mit Tintendruckern herzustellenden Mustern liegt im Bereich von 10tel Millimetern, wodurch die Erzeugung beliebig feiner Muster ermöglicht wird, deren Feinheit nur durch die lichtstreuende Papierschicht begrenzt wird.

Mit der gleichen Genauigkeit kann man den Druck auch sehr genau in vorbestimmten Bereichen platzieren. So ist es beispielsweise ohne weiteres möglich, ein im Wertpapier vorhandenes Wasserzeichen im Papier farblich zu kennzeichnen oder hervorzuheben. Fig. 5 zeigt ein Wertpapier 1 mit Wasserzeichen 3, welches von einem farbigen Innendruck 2c umrahmt ist. Treibt man den technischen Aufwand höher und stellt man etwa durch optische Korrelationsverfahren od. dgl. zusätzlich die Position von Wasserzeichendetails fest, so ist es grundsätzlich auch möglich, Wasserzeichen durch einen erfindungsgemäßen Innendruck mit entsprechender Farbgebung zu ergänzen und damit in seinem Schutzwert zu erhöhen. Grundsätzlich kann dies, wie auch bei den anderen Ausführungsformen der Erfindung, sowohl einfarbig als auch mehrfarbig vorgenommen werden.

Die Herstellung von Wertpapier gemäß der Erfindung kann auf handelsüblichen Anlagen vorgenommen werden, die aus mindestens zwei Papiermaschinen bestehen. Fig. 6a zeigt eine solche Anlage. Sie besteht aus einer Langsiebpapiermaschine 8, mit der ein erster Teil 6 der Papierbahn geschöpft wird, kombiniert mit einer Rundsiebmaschine 5, durch welche die Papierbahn auf die vorgesehene endgültige Bahndicke gebracht wird. Vor der Rundsiebmaschine und über der Bahn ist der Tintendrucker 4 angebracht, der nun entweder von oben auf die Bahn 6 oder seitwärts auf die ergänzende Faserschicht 7 druckt und dessen Ansteuerung beispielsweise durch das Tonrad 9 transportsynchron getaktet wird.

Eine bevorzugte Ausführung einer Anlage zum Herstellen von erfindungsgemäßem Wertpapier zeigt Fig. 6b. Sie ist eine Kombination von zwei Rundsiebpapiermaschinen 5a und 5b; Maschine 5a schöpft einen ersten Teil 6 der Papierbahn, der dann unter dem Abnahmefilz 10 hängend über eine Entfernung von ca. 2 m zur zweiten Rundsiebpapiermaschine 5b geführt wird. Auf diesem Weg passiert sie den Tintendrucker 4, der in diesem Fall die Tinte nicht horizontal, sondern vertikal nach oben ausstößt; das Tonrad 9 taktet die

Ansteuerung.

Prinzipiell kann man alle Arten von Tintenstrahlschreibern einsetzen; sie sind allgemein aus der Datenverarbeitung und der damit verbundenen Technologie der Schnelldrucker und Schnellschreiber bekannt. In der Praxis wird man jedoch vom Einsatz der komplizierteren Tintenschreibertypen mit elektrischer Beeinflussung des Tintenstrahls in der Mehrzahl der Fälle Abstand nehmen, da für viele Anwendungen einerseits nicht die gesamte Technologie und der gesamte Zeichenvorrat dieser Schreibwerke benötigt wird und andererseits bei den hoch entwickelten Typen unter Umständen ein besonderer Aufwand getrieben werden müßte, weil das Schreibwerk bei einer relativen Raumfeuchtigkeit von ungefähr 90% eingesetzt wird. Ein weiteres Auswahlkriterium liefern die zu verwendenden Tinten, da diese zum Teil druckwerkspezifisch aufgebaut sein müssen und der spezielle Anwendungszweck unter Umständen nur begrenzte Wasserlöslichkeit zuläßt, damit ein Auslaufen der Tinte in der noch nassen Papierbahn unterbunden werden kann.

Ein geeigneter Tintendrucker ist das Modell PT 80 der Firma Siemens. Er arbeitet nach dem Stoßwellenprinzip, das in Fig. 7 schematisch dargelegt ist. Die Tinte 11 gelangt vom Vorratsbehälter 12 über das Tintenfilter 13 durch Kapillarkräfte in die Düsen 14, ohne aus diesen austreten zu können. Dafür sorgt das Unterdruckregelsystem 15. Die Düsen sind jeweils von Piezokeramik 16 umgeben, welche durch elektrische Signale zu Kontraktionen angeregt werden können; dabei wird der zum Ausschleudern der Tintentropfen aus der Düse nötige Druck erzeugt.

Beim Tintendrucker PT 80 sind 12 solcher Düsen in zwei Reihen zusammengefaßt; dabei beträgt die Reihenhöhe bei diesem Drucker 3 mm.

Für die Ansteuerung des Tintenstrahldruckers ist ein Zeichengenerator vorzusehen, der je nach Art des zu druckenden Musters einfach oder komplex sein kann. Die Zeichen können z. B. in einem Rechensystem erzeugt werden; in diesem Fall ist es möglich, eine individuelle Kennzeichnung des Wertpapiers, z. B. durch eine laufende Serien-Nr. vorzunehmen. Handelsübliche Mikroprozessorsysteme eignen sich hierfür hervorragend und gestatten es, ein Zeichenwechsel in relativ einfacher Weise vorzunehmen.

Die lokalisierte Einbringung der Zeichen ist durch

Synchronisation des Druckers mit dem Bahnvorschub zu erreichen. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen. Es ist beispielsweise möglich, von den bewegten Teilen der papiererzeugenden Maschine (Zylinder, Preßwalzen o. ä.) Signale in Form eines Rechteckpulses abzunehmen und diese zur Taktung des Schreibwerks zu verwenden. Man kann auch bereits bei der Herstellung der Papierbahn in diese Markierungen einbringen, wodurch eine direkte Synchronisation zwischen Bahn und Schreibwerk erzielbar ist. Dazu werden die Markierungen mit einem Sensor abgetastet und dessen Signale zur Taktung des Schreibvorgangs verwendet.

Eine mögliche Ausführung bei Papiermaschinen üblicher Bauart ist das sogenannte Tonrad, ein auf die Antriebswelle der Naßpressen aufgesteckter Generator für Rechteckpulse. Diese Signale werden auf ein rückstellbares Zählwerk gegeben, welches bei einem vorgesehenen Wert das Synchronisationssignal auslöst, das wiederum die Übertragung der im Arbeitsspeicher des Zeichengenerators angesammelten Steuersignale auf das Schreibwerk und damit den Druck der Zeichen taktet. Durch die fortlaufende Synchronisation mit der Preßwalze entsteht an reproduzierbarer Stelle eine Markierung in der Papierbahn.

Zu Beginn der Produktion ist das Taktsignal auf eine gewünschte Position des Tonrads einzustellen und die Taktfolge am rückstellbaren Zählwerk festzulegen.

Durch die synchronisierte Verwendung mehrerer Schreibwerke lassen sich sowohl mehrfarbige Zeichen in das Wertpapier einbringen als auch die vom Kennzeichen bedeckte Fläche bei gleicher Bahngeschwindigkeit vergrößern.

Insbesondere bei der Verwendung sich stets wiederholender gleicher Zeichen kann eine wesentliche Vereinfachung erreicht werden, wenn das Düsenstück des Tintenstrahlschreibers bereits durch die Ausführung seiner Bohrungen das zu erzeugende Zeichen fest vorgegeben erhält.

Ferner kann es in bestimmten Anwendungsfällen durchaus von Vorteil sein, das Auflösungsvermögen beim Drucken der Echtheitskennzeichen absichtlich niedrig zu halten. Man kann so homogene flächige Einfärbungen erzielen, die wie Pastellfarben wirken. Ein solcher Effekt läßt sich leicht erhalten, wenn man entsprechend wasserlösliche Tinten verwendet.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

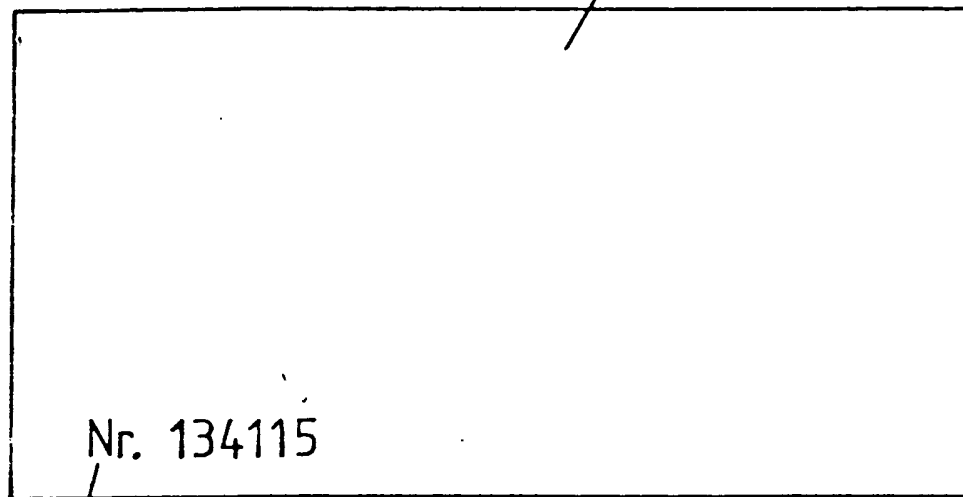


Fig. 1

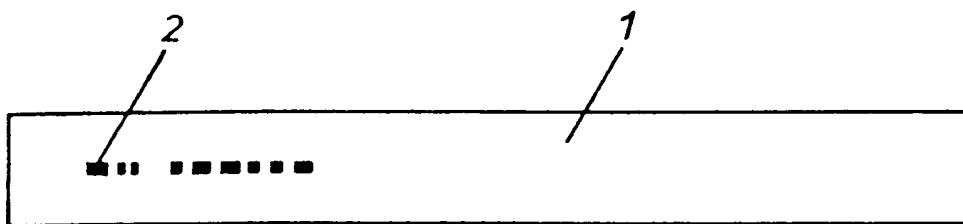


Fig. 2

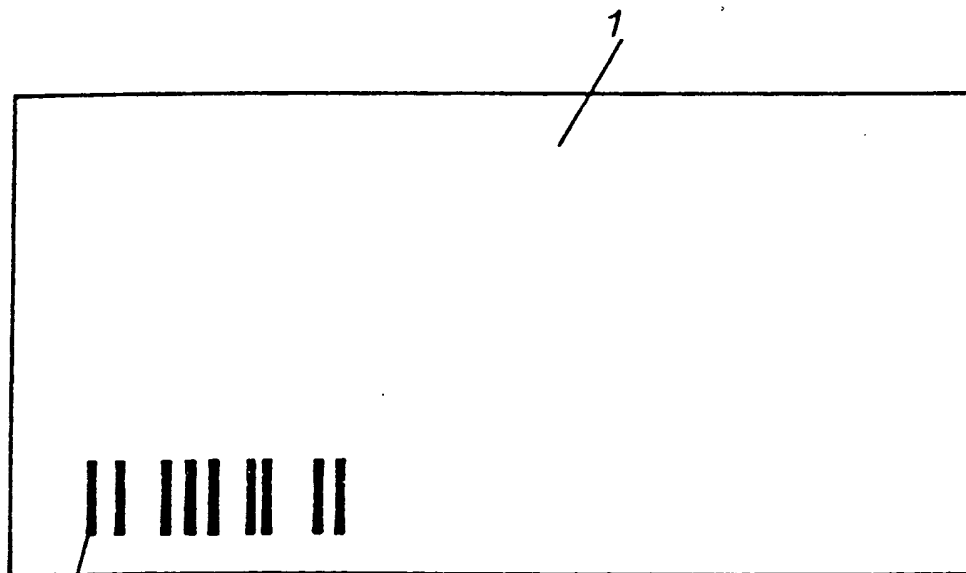


Fig. 3

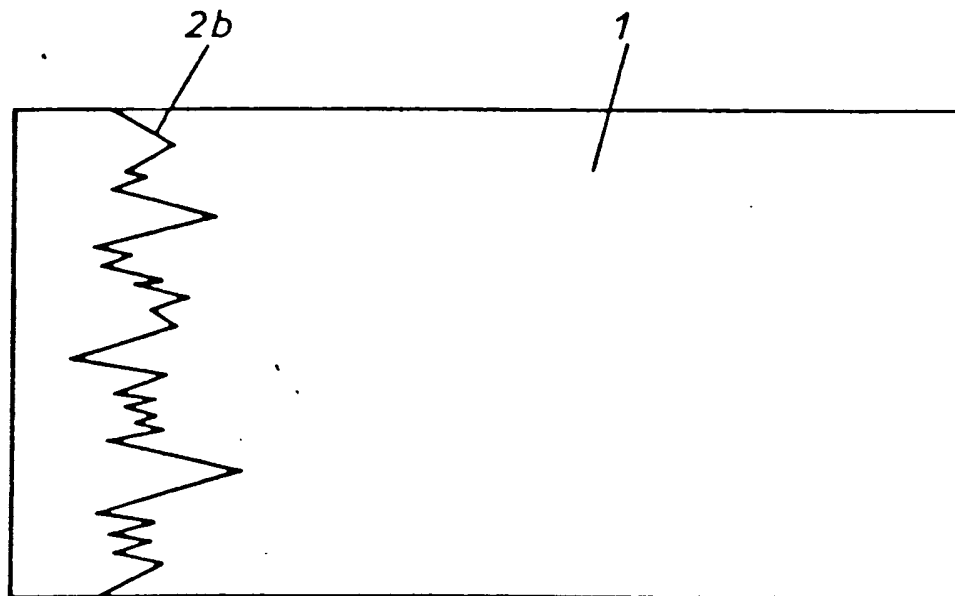


Fig. 4

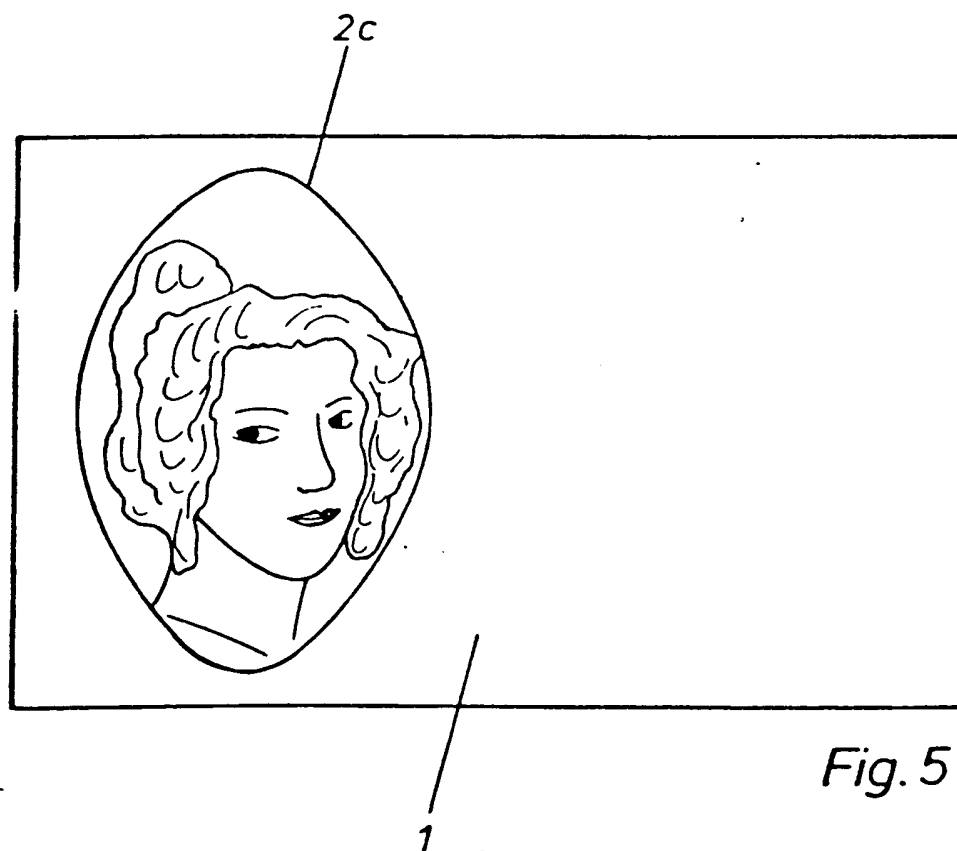
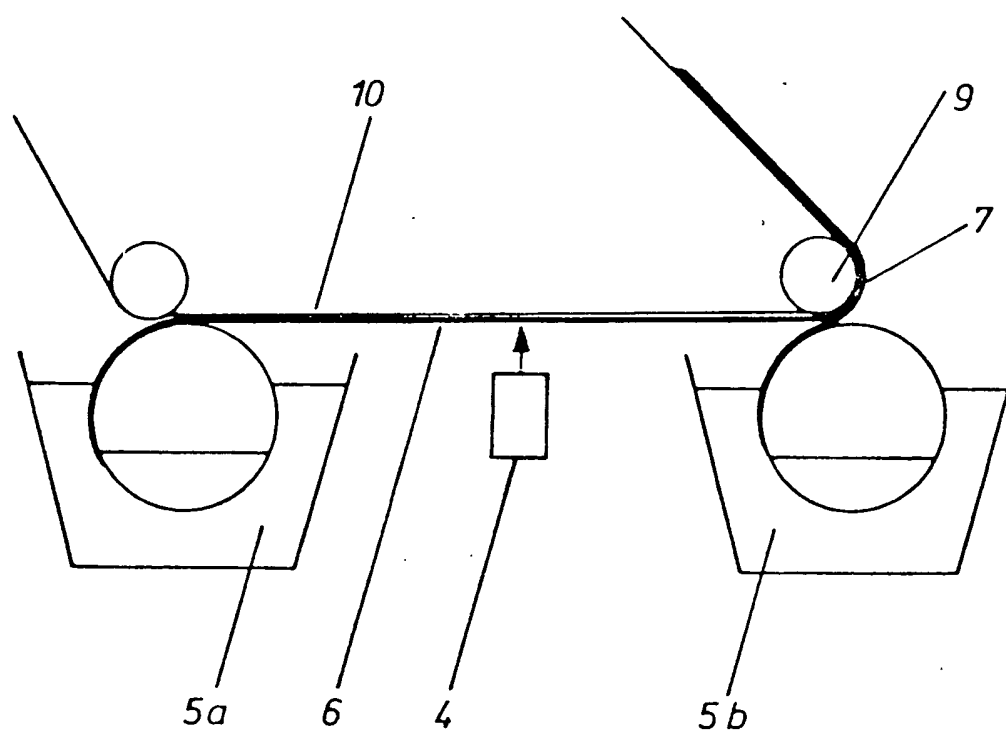
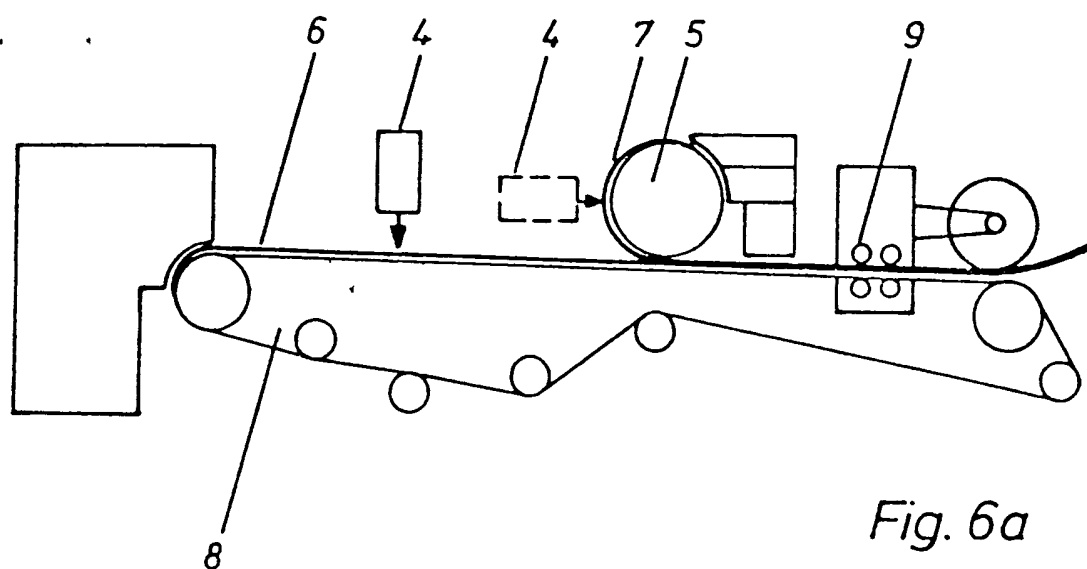


Fig. 5



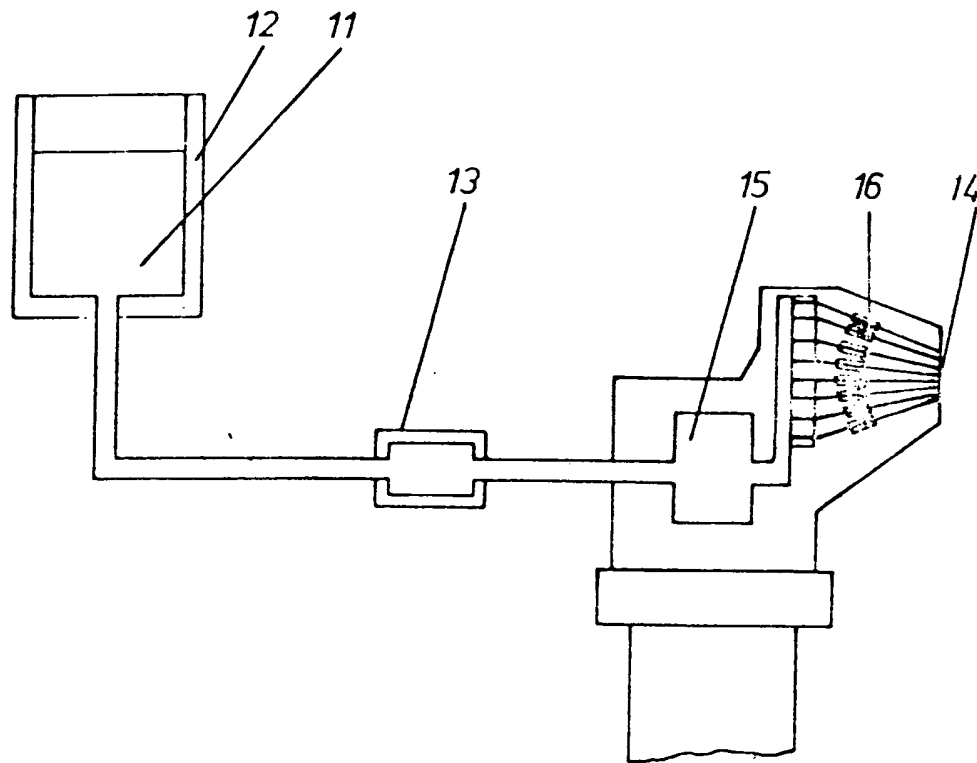


Fig. 7